

## FLUX AGENT AND ADHESIVE CONTAINING METAL PARTICLE

Publication number: JP4262890 (A)

Publication date: 1992-09-18

Inventor(s): ROBAATO DABURIYU PENISHI; MAAKU BUI PAPAJIYOOJI;  
GUREN EFU AABITSUSHIYU +

Applicant(s): MOTOROLA INC +

Classification:

- International: B23K35/22; B23K35/363; C09J11/04; C09J11/06; C09J163/00;  
C09J167/00; H01B1/22; H01L21/52; H01L21/56; H01L21/60;  
H01L23/482; H01L23/498; H05K3/32; H05K3/34; B23K35/22;  
B23K35/362; C09J11/02; C09J163/00; C09J167/00; H01B1/22;  
H01L21/02; H01L23/48; H05K3/32; H05K3/34; (IPC1-  
7): B23K35/22; B23K35/363; C09J11/04; C09J11/06;  
C09J163/00; C09J167/00; H01B1/22; H01L21/52; H05K3/34

- European: H01L21/56F; H01L21/60C4; H01B1/22; H01L21/60D; H01L23/482M4;  
H01L23/498M4; H05K3/32B2

Application number: JP19910274544 19910926

Priority number(s): US19900588889 19900927

Also published as:

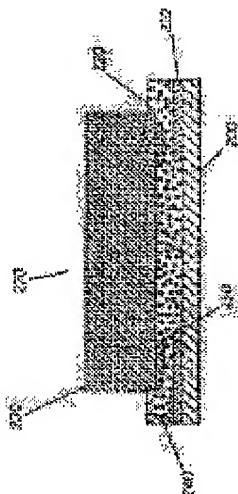
JP2807940 (B2)

US5136365 (A)

### Abstract of JP 4262890 (A)

**PURPOSE:** To provide a method for encapsulating a flip chip integrated circuit which enables removing soldering bump, completely covering a die surface and to maximum utilizing a region on a substrate.

**CONSTITUTION:** An adhesive material (220) including a fluxing agent and metal particles (240) is applied to either a substrate (200) having a metallization pattern (210) or an electrical component (230). The component (230) is positioned on the substrate (210) and heated. During the heating step, the fluxing agent promotes adhesion of the metal particles (240) to the substrate metallization pattern (210) and the component, and the adhesive material (220) is cured, to mechanically interconnect and encapsulate the substrate (210) and the component (230).



Data supplied from the **espacenet** database — Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-262890

(43) 公開日 平成4年(1992)9月18日

(51) Int.Cl.<sup>9</sup>

識別記号

府内整理番号

F I

技術表示箇所

B 23 K 35/22

310 A 7362-4E

35/363

D 7362-4E

C 09 J 11/04

J A S 6770-4J

11/06

J A U 6770-4J

163/00

J F N 8416-4J

審査請求 未請求 請求項の数11(全 6 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平3-274544

(71) 出願人 390009597

モトローラ・インコーポレイテッド  
MOTOROLA INCORPORATED

(22) 出願日 平成3年(1991)9月26日

アメリカ合衆国イリノイ州シャンバード、  
イースト・アルゴンクイン・ロード1303

(31) 優先権主張番号 588, 889

(72) 発明者 ロバート・ダブリュ・ベニシ  
アメリカ合衆国フロリダ州 33432、ボ  
カ・レイトン、ノース・イースト・ファイ  
ス・ストリート 334

(32) 優先日 1990年9月27日

(74) 代理人 弁理士 池内 喜明

(33) 優先権主張国 米国(US)

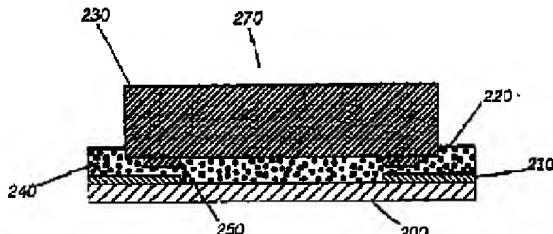
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 フラックス剤および金属粒子を有する接着剤

(57) 【要約】

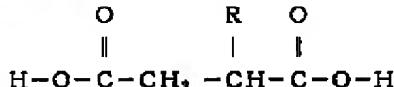
【目的】 はんだパンプを除去し、ダイ表面を完全に覆い、かつ基板上の領域の最大限の利用を可能にするフリップチップ集積回路の封入方法を提供する。

【構成】 フラックス剤および金属粒子(240)を含む接着材料(220)を金属化パターン(210)を有する基板(200)または電気的コンポーネント(230)に付加する。コンポーネント(230)が基板(210)上に載置されかつ加熱される。加熱段階の間、フラックス剤は金属粒子(240)の基板金属化パターン(210)およびコンポーネントへの接着を促進し、接着材料(220)が硬化し、基板(210)およびコンポーネント(230)を機械的に相互接続し�かつ封入する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 電気的コンポーネントおよび基板をはんだリフローしつつ相互接続する場合に使用するためのフラックス剤および金属粒子を有する接着剤であって、熱硬化樹脂、フラックス剤、金属粒子、そして硬化剤を具備することを特徴とするフラックス剤および金属粒子を\*



を有する化合物を具備し、ここでRはフッ素、塩素、臭素、ヨウ素、硫黄、水酸基、ニトリル、およびベンジルからなるグループから選択された電子吸引グループであることを特徴とする請求項1に記載の接着剤。

【請求項4】 前記フラックス剤はリンゴ酸であることを特徴とする請求項1に記載の接着剤。

【請求項5】 接着剤中のフラックス剤の割合は接着剤の約0.1～約1.6重量%の範囲であることを特徴とする請求項1に記載の接着剤。

【請求項6】 前記金属は鉛、錫、インジウム、ビスマス、アンチモン、銀、およびそれらの合金からなるグループを\*

## \*有する接着剤。

【請求項2】 前記熱硬化樹脂はエポキシまたはポリエステルであることを特徴とする請求項1に記載の接着剤。

【請求項3】 前記フラックス剤は化学式



10～1～から選択されたことを特徴とする請求項1に記載の接着剤。

【請求項7】 前記金属粒子の割合は接着剤の5.0重量%より大きく8.6重量%より小さいことを特徴とする請求項1に記載の接着剤。

【請求項8】 電気的コンポーネントのアセンブリであって、複数の電気的終端部を有する電気的コンポーネント、前記電気的コンポーネントの終端部に対応する複数の電気的終端部を有するコンポーネント接着基板、前記電気的コンポーネントを前記基板に機械的に接続するための接着材料であって、エポキシ樹脂、化学式



を有する化合物を具備するフラックス材であって、この場合Rはフッ素、塩素、臭素、ヨウ素、硫黄、水酸基、ニトリル、およびベンジルからなるグループから選択された電子吸引グループであるもの、金属粒子、および硬化剤、を具備するもの、を具備し、前記接着材料は前記電気的コンポーネントおよび前記基板の間に配置されかつ両者を接合し、前記金属粒子はリフローしつつ前記電気的コンポーネントを前記基板に電気的に接続することを特徴とする電気的コンポーネントのアセンブリ。

【請求項9】 前記化合物はリンゴ酸であることを特徴とする請求項8に記載の電気的コンポーネントのアセンブリ。

【請求項10】 前記金属粒子は大きさで1ミクロンより大きくかつ20ミクロンより小さく、かつ前記方法は鉛、錫、インジウム、ビスマス、アンチモン、および銀からなるグループから選択されることを特徴とする請求項8に記載の電気的コンポーネントのアセンブリ。

【請求項11】 前記金属粒子ははんだの合金であることを特徴とする請求項8に記載の電気的コンポーネントのアセンブリ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は一般的には電子回路に関し、かつより特定的には電気的相互接続方法に関し、そしてさらに特定的には集積回路のフリップチップ取り付けおよび封入に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 人手によるワイヤボンディングの高価格、信頼性のなさ、および低い生産性を除去するためにはんだバンプ(solder bump)相互接続が開発された。フリップチップ集積回路のためのはんだバンプ相互接続技術は何らかの形でおよそ20年間使用されてきている。初期の、複雑性の少ない集積回路は典型的には周辺に接点部を有するのに対し、フリップチップバンプ技術はそれが全範囲の領域のアレイに進むに応じて相互接続密度のかなりの増大を許容した。制御された崩壊(コラップス: collapse)チップ接続はダイ上のウエット可能な金属端子に被着されたはんだバンプおよび基板上のはんだによりウエット可能な端子の整合するフットプリントを利用する。上下逆の集積回路(フリップチップ)が基板に整列されかつすべての接合がはんだリフローすることにより同時に行われる。制御されたコラップス方法においては、はんだのバンプが集積回路

40 の端子上に被着される。正確に形成されたはんだバンプをダイ表面上に被着するための数多くの機構が長年にわたる非常に努力の課題であり、この問題に対する各々の解決方法はかなり欠点を有している。最善の方法でさえもダイにかなりのコストおよび処理ステップを加える。【0003】 はんだバンプは厚膜のガラスダムを使用することにより端子上に流れ出しが抑制されており、基板の金属化部分の先端へのはんだの流れを制限する。同様に、集積回路上のはんだの流れは集積回路上の化学蒸着されたガラスのパッシバーションの表面被覆に露出50 した金属上のはんだ可能なパッドの大きさにより制限さ

れる。

【0004】はんだ合金の選択は融点に基づき規定される。鉛の多いはんだはその合金の高い融点のため集積回路をアルミナセラミック基板に接合する場合に使用され、組み立てられた回路のさらに他の処理を許容する。エポキシまたはポリイミド回路板のような有機キャリアへの接合は低い融点のはんだ合金を必要とする。低融錫／鉛はんだ（融点183℃）のようなはんだまたは鉛／インジウムはんだ（融点220℃）のようなはんだが使用されてきている。

【0005】端子の冶金の選択は選択されるはんだに依存する、銀および金はよくない選択であるが、それはこれらがはんだ中に急速に溶解するからである。従って、銅、錫、鉛、パラジウム、プラチナ、またはニッケルが一般に回路基板の端子として使用され、かつクロム、チタン、またはニッケル薄膜が一般に集積回路の端子に使用される。

【0006】集積回路を基板に接合するためには、フラックス、水-ホワイトロジンまたは水溶性のフラックス、が集積回路を定位置に保持するための一時的な接着剤として基板上に付加される。該アセンブリはリフロー熱サイクルにさらされ、オーブンまたは炉の中でダイを基板に接合する。はんだの表面張力がダイを基板の端子に自己整列することを助ける。リフローの後、フラックス残留物がダイの腐食を防止するために除去されなければならない。塩素を含む、フッ素を含むあるいは炭化水素の溶剤がロジンを除去するために使用され、あるいは表面活性剤の水溶液が水溶性のフラックスを除去するために使用される。ダイの基板への緊密な接近により（典型的には、0.001から0.04インチ、すなわち0.0254ミリメートルから0.102ミリメートル）、ダイの下からフラックス残留物を除去することは高度なクリーニング体制およびかなりの時間の消費を必要とする困難な作業である。全てのフラックス残留物の完全な除去を保証することが産業上の多くの努力の課題であった。

【0007】クリーニングの後、アセンブリは電気的に試験され、かつさらに環境的な保護を与えるためにパッケージングが付加される。パッシベーション、封入、またはカバーの付加が通常の方法である。封入の場合、液体ポリマがダイの回りおよび下に付加される。歴史的には、ポリマの選択はシリコーン（silicones）およびエポキシであり、エポキシがより多く好まれていた。エポキシのセラミック基板への付着はシリコーンに比べて優れている。エポキシの膨脹係数はセラミック充填剤を添加することによって低くすることができます。これは基板と封入材との間に生ずる熱的ストレスを低減する。低い膨脹係数を備えたエポキシの接着剤の重要性はフリップチップのアリケーションに対しては強調しきることはない。硬化したエポキシは堅くかつシリコ

ンの柔軟性を持たない。従って、もしそれらの膨脹係数が充填剤によって低くななければ、初期のデバイスの故障がダイのクラックの形成から生じ得る。無機充填剤の使用もまた熱伝導率およびイオンの汚染物質のレベルに影響を与える。

【0008】ダイおよび基板の間の非常に小さなギャップは装置に対し最大の環境的保護を提供するためには完全に満たされなければならない。デバイスを封入する過去の努力は、米国特許第4,604,644号に述べられているように、ダイの中央部に欠如領域を残し、有機レジンが該ダイの周辺に付加され、かつ前記空間に毛管作用により引き入れられた。ダイの大きさが増大するに応じて、毛管作用の制限された効力はより微妙なものとなりかつダイのさらに大きな領域が保護されないままとなつた。

### 【0009】

【発明が解決しようとする課題】ダイの表面を封入する他の方法は上記制限を、ダイの中央に位置する、基板の穴を通して有機レジンを付加することにより克服しようと試みた。はんだ付けおよびクリーニング操作の後、封入樹脂がダイの表面の完全なカバーレージを保証するために、前記穴に付加されかつダイの周辺回りにも付加された。この方法は前記穴のために使用されない空間を提供するために、回路のない基板の領域を確保する必要性を生ずる。

【0010】明らかに、はんだパンプを除去し、ダイ表面の完全な被覆を保証し、かつ基板の利用可能な領域の最大の使用を許容するフリップチップ集積回路を封入する改良された方法が必要である。

### 【0011】

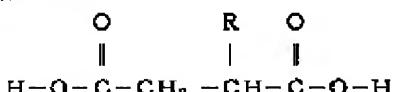
【課題を解決するための手段および作用】要約すると、本発明によれば、フラックス剤およびはんだの粒子を含む接着材料が金属化パターンを有する基板があるいは電気的コンポーネントに付加される。該コンポーネントが基板上に配置されかつ接着材料が加熱される。加熱段階の間、フラックス剤がはんだ粒子の基板の金属化パターンおよびコンポーネントへの接着を促進し、かつ接着材料が硬化（キュア）され、基板およびコンポーネントを機械的に相互接続し、封入し、かつパッシベートする。

### 【0012】

【実施例】図1を参照すると、電気的終端部150を有する集積回路ダイ130がフラックス剤、硬化剤、および金属粒子を含む接着材料120でコーティングされている。接着材料はダイの表面にわたり一様に広がっており、電気的終端部およびダイの残りの部分の双方を覆っている。図2を参照すると、接着材料220はフラックス剤（図示せず）、硬化剤（図示せず）、および金属粒子240を含みそれにより接着材料が室温で直ちには硬化しないように処方されている。適切な接着材料の例はビスフェノールAおよびエピクロロヒドリンから作られ

たエポキシ樹脂である。そのようなエポキシ樹脂は、たとえば、アメリカ合衆国、テキサス州、ヒューストンの、Shell Chemical Co. からEpon 825の取引名で、かつアメリカ合衆国、ミシガン州、ミッドランドのダウケミカル社からDER 332の取引名で商業的に入手可能である。硬化剤またはハードナーはアミン、無水物、あるいは他の適切な反応剤である。適切なハードナーを有するポリエステル樹脂の上\*

\*うな他の2材料型樹脂システムもまた互換性がある。フラックス剤の目的は金属粒子240に対するフラックス作用を提供することである。アピエチン酸、アジピン酸、アスコルビン酸、アクリル酸、クエン酸、2-フロイック酸(2-furolic acid)、リンゴ酸、およびポリアクリル酸がフラックス剤として有用であることが分かっている。一般式



で表される他の有機酸も有用であり、ここでRは電子吸引グループ(electron withdrawing group)である。特定の電子吸引グループはフッ素、塩素、臭素、ヨウ素、硫黄、ニトリル、水酸基、ベンジルまたはいずれかの他の電子吸引グループである。接着材料中に存在するフラックス剤の量は特定のフラックス剤の活動、選択された金属合金、および基板の金属化システムに応じて約0.1から約1.6重量%の範囲とすることができます。使用される金属粒子の量は接着材料の約5.0から約8.5重量%に及ぶ。粒子の形状は好ましくは球体であり、その大きさは直径で約1から約20ミクロンの範囲である。金属粒子として使用される適切な金属は銅、鉛、インジウム、ビスマス、アンチモン、銀、あるいはこれらの金属の合金である。

【0013】デバイス230は電気的終端部250が基板200に面しあつ基板200の金属化パターン210と整列するように配置される。デバイス230は金属化パターン210と緊密な接触に向けて動かされる。接着剤220はデバイスの表面を環境的な汚染から保護するためにデバイス230と基板200との間に連続的な封入部を提供する。

【0014】図面は集積回路デバイス230が基板に封入されかつ接続されるものを示しているが、他のタイプ\*

\*の表面実装型コンポーネントを用いた実施例もまた本発明の範囲内にある。

【0015】アセンブリ270は接着剤を硬化させるために加熱され、フラックス剤が活性化されかつ金属粒子240および金属化表面210上の酸化物を低減し、金属粒子の金属終端部250および基板の金属化部210への合金化を許容する。加熱処理の間、接着剤は縮みかつ基板-金属粒子-デバイス終端部のインターフェースに圧力を及ぼす。接着システムの特定の化学に応じて、第2のキュアリング後の操作が接着材料220を完全に硬化させるために必要であるかもしれない。リフロー/キュアリング段階の間に、デバイスは封入される。接着材料220はデバイスの表面を環境的な汚染から保護するためにデバイス230と基板200との間に連続的な封入部を提供するから、これ以上のクリーニングまたは封入操作は必要でない。

【0016】以下に示す実例は発明の実施のモードを示すものでありかつその請求の範囲を不当に制限することを意図するものではない。

【0017】実例1

次の処方に従ってフラックス剤およびハードナーを含む接着材料が準備された。

成分	重量%
Furane 89303エポキシ、パートA	17
リンゴ酸	6
Furane 89303エポキシ、パートB	17
はんだ球、200-325メッシュ	60

Furane 89303エポキシ、パートAはアメリカ合衆国、カリホルニア州、ロサンゼルスのFurane Products Companyから入手可能なビスフェノールA-エピクロロヒドリン型エポキシ樹脂である。それは半導体デバイスを封入する用途のために処方されている。Furane 89303エポキシ、パートBはこれもまたFurane Products

Companyから入手可能な無水物硬化剤またはハードナーである。他のタイプの2材料型エポキシまたはポリエステル樹脂もまた本発明の範囲内で所望の結果を得るために使用できる。等価な材料はHysol、Am

40 icon、およびReichhold Chemicalのような会社から入手可能である。マリック酸およびエポキシのパートAがアルミニウムの平なべに加えられた。混合物は溶液がクリアになるまで、かき混ぜながら約150℃まで加熱された。溶液は室温まで冷却され、パートBおよび低温はんだの球体(6.3%錫、3.7%鉛)が平なべに加えられ、かつ混合物は一様になるまでかき混ぜられた。混合物の一部が集積回路の終端部に対応するはんだコートされた金属化パターンを含むポリイミド回路板にコーティングされた。ポリイミド板ははんだ球のリフローを保証するため185℃を越える温度に

まで加熱された。約30秒後に、ポリイミド回路板は熱源から外されかつ室温まで冷却された。アセンブリははんだリフローおよび球体のポリイミド回路板かつまた集積回路へのウエッティングを確認するために30倍の顕微鏡のもので調査された。

## 【0018】実例2

20重量%のリンゴ酸のメタノール溶液が鋼被覆された金属化パターンを含むプリント回路板上にスプレーされ、かつ乾燥された。プリント回路板は約145°Cにまで加熱されかつ支持されない接着剤のフィルムがプリント回路板上に置かれ、金属化パターンを覆った。接着剤は、はんだ球で満たされた、ビスフェノール-Aおよびエピクロロヒドリンから作られたエポキシフィルムであった。該接着剤はZ-LINK®の商標名でShield ahl, Inc.によって販売されており、かつ米国特許第4,747,968に記載されている。マリック酸の溶液が接着剤上にスプレーされ、乾燥され、かつ集積回路が接着剤上にフェースダウンで載置された。集積回路の電気的終端部は回路板の金属化パターン上のパッドと整列され、かつプリント回路板は約30秒間190°Cを越える温度にまで加熱され、この間集積回路およびプリント回路板アセンブリ上の圧力は約50kg/cm<sup>2</sup>に維持された。プリント回路板および集積回路が接合された後、アセンブリは熱源から取り除かれ、室温まで冷却され、かつはんだリフローおよび球体のプリント回路

板および集積回路への冶金学的ウエッティングを確認するために30倍の顕微鏡のもので調査された。

## 【0019】

【発明の効果】 フラックス特性を有する異方的に伝導する接着剤が表面実装コンポーネント、かつ特にフリップチップ集積回路をはんだリフローしあつ封入し、そしてバッシペートするために使用できることとなり、この場合集積回路のアクティブ面の外部環境からの保護が維持される。

## 10 【図面の簡単な説明】

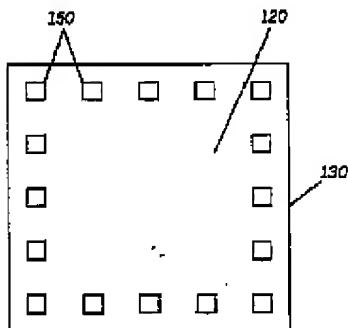
【図1】本発明に関わる接着材料でコーティングされたデバイスを示す平面図である。

【図2】本発明に従いデバイスを基板に取り付けた状態を示す部分的正面図である。

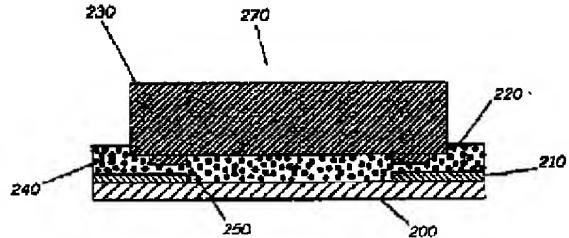
## 【符号の説明】

120	接着材料
130	集積回路ダイ
150	電気的終端部
200	基板
210	金属化パターン
220	接着材料
230	デバイス
240	金属粒子
250	電気的終端部
270	アセンブリ

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(51) Int.CI.®	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
C 09 J 167/00	J F R	8933-4J		
H 01 B 1/22	D	7244-5G		
H 05 K 3/34	H	9154-4E		
// H 01 L 21/52	E	9055-4M		

(72)発明者 マーク・ブイ・ババジョージ  
アメリカ合衆国フロリダ州 33313、ブラン  
ンティション、ノース・ウエスト・セブン  
ティース・アベニュー 1321

(72)発明者 グレン・エフ・アービッショ  
アメリカ合衆国フロリダ州 33071、コー  
ラル・スプリングス、ノース・ウエスト・  
セブンティーンス・ストリート 9917

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第2部門第2区分

【発行日】平成9年(1997)1月7日

【公開番号】特開平4-262890

【公開日】平成4年(1992)9月18日

【年通号数】公開特許公報4-2629

【出願番号】特願平3-274544

【国際特許分類第6版】

B23K 35/22 310

35/363

C09J 11/04 JAS

11/06 JAU

163/00 JFN

167/00 JFR

H01B 1/22

H05K 3/34 503

// H01L 21/52

[F I]

B23K 35/22 310 A 9043-4C

35/363 D 9043-4E

C09J 11/04 JAS 9286-4J

11/06 JAU 9286-4J

163/00 JFN 8830-4J

167/00 JFR 8830-4J

H01B 1/22 D 7244-5L

H05K 3/34 503 B 8718-4E

H01L 21/52 E 7220-4E

【手続補正書】

【提出日】平成7年11月16日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】 電気的コンポーネントおよび基板をリフローはんだ付けしかつ相互接続する場合に使用するためのフラックス剤および金属粒子を有する接着剤であつて、

熱硬化樹脂、

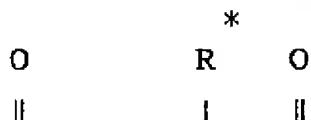
\* フラックス剤、

硬化剤、そして金属粒子、

を具備し、前記金属粒子ははんだリフローの間に溶解して前記電気的コンポーネントと前記基板に対する冶金学的接合を形成し、かつ前記接着材はリフローの後に異方導電特性を有することを特徴とするフラックス剤および金属粒子を有する接着剤。

【請求項2】 前記熱硬化樹脂はエポキシまたはポリエステルであることを特徴とする請求項1に記載の接着剤。

【請求項3】 前記フラックス剤は化学式



を有する化合物を含み、ここでRは電子吸引グループであることを特徴とする請求項1に記載の接着剤。

【請求項4】 前記Rはフッ素、塩素、臭素、ヨウ素、硫黄、水酸基、ニトリル、およびベンジルからなるグル

ープから選択されることを特徴とする請求項3に記載の接着剤。

【請求項5】 前記フラックス剤はリンゴ酸であることを特徴とする請求項1に記載の接着剤。

【請求項6】 接着剤中のフラックス剤の割合は接着剤の約0.1～約16重量%の範囲であることを特徴とする請求項1に記載の接着剤。

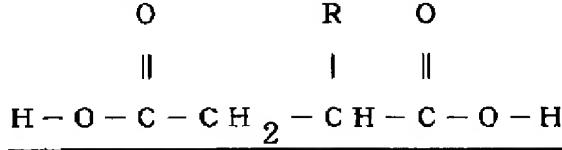
【請求項7】 前記金属は鉛、錫、インジウム、ビスマス、アンチモン、銀からなるグループから選択されたことを特徴とする請求項1に記載の接着剤。

【請求項8】 前記金属粒子ははんだの合金であることを特徴とする請求項7に記載の接着剤。

【請求項9】 前記金属粒子の寸法は1ミクロンより大きく20ミクロンより小さいことを特徴とする請求項1に記載の接着剤。

【請求項10】 前記金属粒子の割合は接着剤の50重量%より大きく85重量%より小さいことを特徴とする請求項1に記載の接着剤。

【請求項11】 電気的コンポーネント組立体であつ \*



\* て、

複数の電気的終端部を有する電気的コンポーネント、前記電気的コンポーネントの終端部に対応する複数の電気的終端部を有するコンポーネント装着基板、

前記電気的コンポーネントを前記基板に接続するための異方導電性を有する接着剤であつて、

エポキシ樹脂、

フラックス剤、

硬化剤、および前記電気的コンポーネントと前記基板との間にかつそれらを電気的に接続する冶金学的接合を形成するためリフローされるはんだ粒子であつて、前記異方導電性を有する接着材料は前記電気的コンポーネントと前記基板との間に配置されかつそれらを接合し、かつ異なる方向に異なる導電性を有するもの、を具備する接着剤、

を具備することを特徴とする電気的コンポーネント組立体。

【請求項12】 前記フラックス剤は化学式

を有する化合物からなり、この場合Rは電子吸引グループであることを特徴とする請求項11に記載の電気的コンポーネント組立体。

【請求項13】 前記Rはフッ素、塩素、臭素、ヨウ素、硫黄、水酸基、ニトリル、およびベンジルからなるグループから選択されることを特徴とする請求項12に記載の電気的コンポーネント組立体。

【請求項14】 前記化合物はリンゴ酸であることを特徴とする請求項12に記載の電気的コンポーネント組立体。

【請求項15】 前記接着剤中のフラックス剤の割合は接着剤の約0.1～約16重量%の範囲であることを特徴とする請求項11に記載の電気的コンポーネント組立体。

【請求項16】 前記はんだは鉛、錫、インジウム、ビスマス、アンチモン、銀、およびそれらの合金からなるグループから選択されたことを特徴とする請求項11に記載の電気的コンポーネント組立体。

【請求項17】 前記はんだ粒子の寸法は1ミクロンより大きく20ミクロンより小さいことを特徴とする請求項11に記載の電気的コンポーネント組立体。

【請求項18】 前記はんだ粒子の割合は接着剤の50重量%より大きく85重量%より小さいことを特徴とする請求項11に記載の電気的コンポーネント組立体。

【請求項19】 前記コンポーネントは集積回路であることを特徴とする請求項11に記載の電気的コンポーネント組立体。